



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



⑪ Veröffentlichungsnummer: 0 492 428 A2

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer: 91121761.0

⑮ Int. Cl. 5: B21D 28/36

⑭ Anmeldetag: 19.12.91

⑯ Priorität: 22.12.90 DE 9017365 U

⑰ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.07.92 Patentblatt 92/27

⑲ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

⑳ Anmelder: Westaflexwerk GmbH & Co. KG
Thaddäusstrasse 5
W-4830 Gütersloh 1(DE)

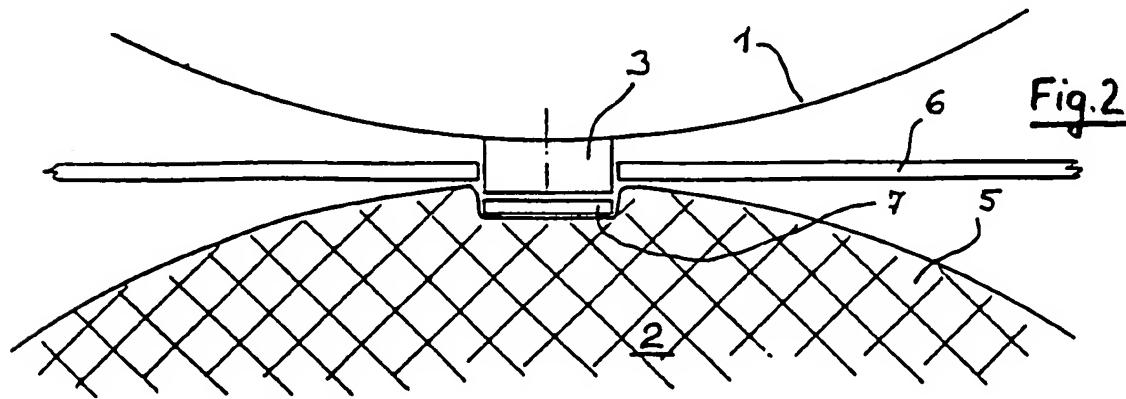
㉑ Erfinder: Bauer, Waldemar
Fuchs weg 28
W-4830 Gütersloh(DE)
Erfinder: Schappler, Bernd, Dipl.-Ing.
Am Parkbad 13
W-4830 Gütersloh(DE)

㉒ Vertreter: Meldau, Gustav, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte Dipl.-Ing. Gustav Meldau
Dipl.-Phys. Dr. H.-J. Strauss Postfach 2452
Vennstrasse 9
W-4830 Gütersloh 1(DE)

㉓ Vorrichtung zum Lochen von Bändern aus Folien oder Blech.

㉔ Eine Vorrichtung zum Lochen von Bändern aus Folien oder Blech besteht aus einem etwa waagerecht liegenden Walzenpaar (1,2), zwischen dem das Metallband (6) hindurchtransportiert wird, wobei die obere Walze (1) mit Lochstempeln (3) versehen ist und die untere Walze (2) mit einem Belag (5) aus elastisch-flexiblen Material versehen ist, in den die Lochstempel (3) der oberen Walze (1) unter Verfor-

mung des Belages (5) und Ausstanzen von Löchern aus dem Band (6) eintauchen. Weiter vorgesehen sind dem Walzenpaar (1,2) vor- und nachgeordnete Führungs- und Transportrollen für das Metallband (6), wobei vorzugsweise die nachgeordneten Rollen (17,18 bzw.19) und/oder die Walzen angetrieben sind.



EP 0 492 428 A2

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Lochen von Bändern aus Folien oder Blech.

Um ein Metallband mit ausgestanzten Löchern in einem vorgegebenen Lochbild zu erzeugen, ist es bekannt, das Metallband diskontinuierlich zwischen einer Lochstanze hindurchzuführen. Diese Lochstanze besteht aus zwei Platten zwischen denen das Metallband hindurchläuft. In der Unterplatte, die die Matrize darstellt, sind Stanzlöcher mit scharfen Rändern angeordnet, während die Oberplatte zur Führung von Stanz-Lochstempeln dient. Zum Stanzvorgang werden die beiden Platten gegeneinander gedrückt, so daß das dazwischenliegende Metallband geprägt und sicher gehalten wird. Sodann werden die Stanz-Lochstempel heruntergedrückt, um im Zusammenwirken mit den Löchern der unteren Matrize die Löcher aus dem Metallband auszustanzen. Nach dem Stanzvorgang werden dann die Metallplatten wieder voneinander entfernt und das Metallband um eine Bearbeitungsbreite weitergeschoben oder -gezogen.

Dieser Stanzvorgang ist diskontinuierlich und daher verhältnismäßig langsam, die Stanzwerkzeuge sind außerordentlich aufwendig und daher teuer. Zum Stanzen von dünnem Metall in Folienstärke müssen die Stanzwerkzeuge mit äußerster Präzision hergestellt sein und auch oft nachgeschliffen werden. Bei der diskontinuierlichen Bewegung von sehr dünnem Metallband, beispielsweise in Folienstärke, ergeben sich auch Probleme in Zusammenhang mit der Planlage, dem glatten Durchzug des Metallbandes, das bei der Bewegung, insbesondere beim Anfahren und wieder Abbremsen, besondere Vorkehrungen erforderlich macht, damit es nicht faltet oder knittert. Auch ergeben sich besondere Probleme beim diskontinuierlichen Lochen dadurch, daß eine äußerst feinfühlige und genaue Ausrichtung des Metallbandes bzw. der -Folie erforderlich wird unter Zuhilfenahme von Fühlern und Feinvorschub, um zu erreichen, daß der Abstand zwischen zwei durch aufeinanderfolgende Stanzvorgänge erzeugte Lochreihen genau dem Abstand entspricht, der innerhalb der Lochreihen besteht, die mittels eines einzigen Stanzvorganges erzeugt sind.

Ein mit bekannten diskontinuierlichen Vorrichtungen lochgestanztes Metallband eignet sich aufgrund eingehender Erfahrungen nicht dazu, anschließend mit Rillen versehen zu werden, um dann, schraubenförmig aufgewickelt, zu verfalzen, gerillten und gelochten, flexiblen Rohren geformt zu werden.

Es sind daher schon in anderer Weise hergestellte derartige gelochte Rohre bekannt und zwar aus vorgerilltem Metallband gewickelte, flexible Rohre, die nach ihrer Fertigstellung gelocht sind. Dazu wird an der Wickel- und Falzvorrichtung an der Stelle, an der die Rohre von dem Wickelkern

ablaufen eine Stachelwalze angeordnet, die schraubenförmig, um den Umfang der Rohre herum, abrollt und dabei mit ihren Stacheln in die Rohre bzw. Rohrwandung hineinsticht und so in den Rohren Löcher erzeugt. Aufgrund des verhältnismäßig geringen Durchmessers dieser Stachel, haben die Löcher in den Rohren ebenfalls einen verhältnismäßig geringen Durchmesser und das von den Stacheln verdrängte Material der Rohrwandung wird in das innere (oder das äußere) des Rohres hineingebogen, so daß die Rohrwandung nach innen hin eine glatte Wandung nicht mehr aufweist mit allen Nachteilen die damit verbunden sind. Auch haben die Stacheln der Stachelwalze notwendigerweise einen größeren Abstand voneinander, so daß der Gesamtanteil der freien Lochungen bei derartigen bekannten Rohren verhältnismäßig sehr gering ist. Derartige gelochte Rohre werden besonders bevorzugt für Rohrschalldämpfer verwendet. Dabei dienen die Löcher in den Rohren zum Schalleinfall in das Dämpfungsmaterial und es ist erkennbar, daß ein verhältnismäßig langer Rohrschnitt erforderlich ist, um eine freie Durchtrittsfläche für eine maximale Schalldämpfung zu erreichen.

Hier setzt der Gedanke der Erfindung ein, die sich die Aufgabe gestellt hat, in wirtschaftlicher Weise ein gelochtes Metallband herzustellen. Dieses soll insbesondere geeignet sein, anschließend gerillt zu werden, um schraubenförmig zu Rohre gewickelt und gefalzt, flexible und gelochte Rohre auszubilden, wobei diese Rohre ein günstiges Lochbild sowie einen freien Lochquerschnitt aufweisen, der in der Größenordnung von 20 bis 40% der Gesamtoberfläche liegt.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist eine Vorrichtung zum Lochen von Bändern aus Folien oder Blech, gekennzeichnet durch ein etwa waagerecht liegendes Walzenpaar zwischen dem das Metallband hindurchtransportiert wird, wobei die obere Walze mit Lochstempeln versehen ist und die untere Walze mit einem Belag aus elastisch-flexiblen Material versehen ist, in den die Lochstempel der oberen Walze unter Verformung des Belages eintauchen sowie dem Walzenpaar vor- und nachgeordnete Führungs- und Transportrollen für das Metallband, wobei vorzugsweise die nachgeordneten Rollen und/oder die Walzen angetrieben sind.

Derartige Stanzwerkzeuge lassen sich verhältnismäßig einfach und kostengünstig herstellen, es ist sogar möglich, die obere mit Lochstempeln versehene Walze auszutauschen gegen eine andere derartige Walze, wenn es erforderlich wird, die Lochstempel anzuschärfen oder wenn ein anderes Lochbild erzeugt werden soll, wobei die Lochstempel etwa eine andere Form haben, also nicht einen kreisrunden Querschnitt, sondern beispielsweise einen flachovalen oder dreieckigen Querschnitt auf-



weisen oder auch wenn die Lochstempel ein anderes Lochbild erzeugen sollen. Ein Austausch der unteren Walze ist dabei nicht erforderlich. Weiterhin erlaubt diese Vorrichtung ein kontinuierliches Arbeiten, wobei die Durchlaufgeschwindigkeit in einem weiteren Bereich variabel ist und nachgeordneten Vorrichtungen beispielsweise zum Rillen und Wickeln des gelochten Bandes zu einem verfalzten Rohr anzupassen ist.

Vorzugsweise sind die Lochstempel der Oberwalze radial zu ihrer Drehachse angeordnet, so daß der Stanz- bzw. Eintauchvorgang der Lochstempel in die Folie und den darunterliegenden verformbaren Belag der Unterwalze in Form eines Abwälzvorganges erfolgt - das Loch in der Folie also nicht durch gleichzeitiges Abtrennen des Materials in seinem ganzen Umfang erfolgt, sondern das Material gescherzt wird, wodurch eine wesentlich feinere, genauere Arbeitsweise erfolgt und eine Gratbildung weitgehend vermieden wird.

Dazu ist es vorteilhaft, daß die Lochstempel der Oberwalze um etwa die halbe Stärke des Metallbandes in das Elastomer der Unterwalze eintauchen.

Das Elastomer der Unterwalze hat vorzugsweise eine Shore-Härte von mindestens 90.

Diese Härte hat sich in der Praxis als besonders vorteilhaft bei der Bearbeitung von sehr dünnen Blechen bzw. Metallfolien herausgestellt.

Zweckmäßig hat die Unterwalze, die mit dem Elastomer beschichtet ist, einen größeren Durchmesser als die obere Lochwalze.

Aufgrund dieser Durchmesserunterschiede wird die Scherwirkung beim Lochen verbessert, die Lochstempel treffen nicht immer wieder auf die gleiche Stelle der Elastomer-Beschichtung der Unterwalze, so daß diese auf ihrer gesamten Oberfläche gleichmäßig beansprucht wird und es ist einfacher einen Austausch der Oberwalze mit den Lochstempel vorzunehmen.

Zweckmäßig ist die Vorrichtung derart ausgebildet, daß das Walzenpaar in der Mündung eines darunter angeordneten Trichters zum Auffangen der Stanzabfälle gelagert ist und dazu kann vorteilhaft auch an der unteren Walze eine angetriebene Abstreifwalze für anhaftende Stanzabfälle angeordnet sein.

So wird erreicht, daß die Stanzabfälle sicher gesammelt werden und die Gefahr ausgeschaltet ist, daß Stanzabfälle die nachfolgenden Bearbeitungsstationen in irgendeiner Weise beeinträchtigen.

Dazu kann das Metallband auch im Bereich der Trichteröffnung einen Abstreifer für haftengebliebene Stanzabfälle passieren. Dieser Abstreifer besteht zweckmäßig aus einer oder mehreren Bürsten, die über und/oder unter dem Metallband angeordnet sind.

Vorteilhaft sind dem Lochwalzenpaar nachgeordnet Führungs- und/oder Abzugsrollen als Glättrollen oder -Walzen für das gelochte Metallband ausgebildet. Diese Glättrollen oder -Walzen sind 5 vorteilhaft mit einstellbaren Andruckmitteln in Form von Federn oder Druckkolben gegeneinander gedrückt.

Mittels dieses Glättrollen oder -Walzenpaars, das zweckmäßig außerhalb des Sammeltrichters 10 für die Stanzabfälle angeordnet ist, wird sichergestellt, daß eventuell eingetretene geringfügige Verformungen des Metallbandes oder der -Folie, insbesondere im Bereich der Lochungen, dort in Form von vorstehenden Graten, geglättet und in die Ebene des hindurchtransportierten Metallbandes zurückgedrückt werden, damit bei nachfolgender Bearbeitung bzw. weiterer Verformung keine Hindernisse vorhanden sind.

Weiterhin wird die Aufgabe dadurch gelöst, 20 daß eine Vorrichtung zum Herstellen von aus vorgelochten, gerillten und gewickelten Metallband bestehende flexiblen, gelochten Rohren dadurch gekennzeichnet ist, daß einer Lochvorrichtung für Metallband, eine bekannte Rill-Vorrichtung für Metallband und eine Rohrwickel- und Falzvorrichtung nachgeordnet ist. Dabei kann die Rohrwickel- und Falzvorrichtung auch eine bekannte Vorrichtung 25 zum Herstellen von flexiblen, gerillten Rohren mit rechteckigem, dreieckigem oder ovalem Querschnitt sein.

Aufgrund der Möglichkeit, Bänder aus Folien oder dünnem Blech kontinuierlich in gewünschter Weise und sehr schonend zu lochen, besteht auch 35 die Möglichkeit, diese Bänder sogleich anschließend einer bekannten Vorrichtung zum Herstellen von gerillten, flexiblen Rohren zuzuführen mit der damit die Möglichkeit gegeben ist, derartige gerillte und flexible Rohre in gelochter Ausführung zu fertigen, und zwar sowohl mit rundem als auch mit 40 rechteckigem, dreieckigem oder ovalem Querschnitt.

Zur Fertigung der Rohre ist vorzugsweise die Stanzung des Lochbildes in dem Band derart ausgeführt, daß sich Lochungen ausschließlich im Profilgrund - und nicht in den Flanken - der Rillung befinden.

Dadurch wird erreicht, daß die aus vorgelochten Streifen hergestellten gerillten und flexiblen Rohre eine besondere Stabilität und Festigkeit aufweisen, die gegenüber der ungelochten Rohre 50 nicht wesentlich geringer ist.

Vorteilhaft wird das Lochbild in den gestanzten Bändern auch derart ausgeführt, daß es diagonal angeordnete Lochreihen aufweist, deren Diagonalwinkel der Profilsteigung des aus dem Band gewickelten Rohres angepaßt ist.

Auch dadurch wird sichergestellt, daß die Lochungen bei dem aus dem Band gewickelten Rohr

nicht in den Flanken der Rillen liegen.

Weiterhin ist es zweckmäßig, daß der Durchmesser der gestanzten Löcher dem halben, abgewickelten Umfang des Rillenabstandes entspricht, so daß auch aufgrund dieser Abmessungsverhältnisse eine Schwächung des gewickelten Rohres durch die Lochung so gering wie möglich gehalten wird, andererseits jedoch die Lochung so effektiv wie möglich ist.

Nach einer besonders vorteilhaften Ausführungsform sind bei einer Materialstärke von bis 0,12 mm des Bandes und einem Lochdurchmesser von 3 mm das Lochbild derart angeordnet, daß sich ein freier Querschnitt von ca. 21% der Bandoberfläche ergibt.

Nach einer anderen vorteilhaften Ausführungsform unter Berücksichtigung der Materialstärke von bis 0,2 mm des Bandes und einem Lochdurchmesser von 4 mm ist das Lochbild derart angeordnet, daß sich ein freier Querschnitt von ca. 30% der Bandoberfläche ergibt.

Bei einer Materialstärke von bis 0,3 mm des Bandes und einem Lochdurchmesser von 5 mm ist vorteilhaft das Lochbild derart angeordnet, daß sich ein freier Querschnitt von 35 bis 40% der Bandoberfläche ergibt.

Die Neuerung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen mit Bezug auf die Zeichnungen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen

- Fig. 1: Schematisch gezeichnete Seitenansicht einer Vorrichtung zum Lochen;
- Fig. 2: Vergrößerung aus Fig. 1;
- Fig. 3: Übersichtszeichnung einer Vorrichtung zum Lochen;
- Fig. 4: Abschnitt eines gelochten Bandes mit bevorzugten Abmessungen und -Verhältnissen;
- Fig. 5: Ansicht eines gelochten Bandes;
- Fig. 6: Schematische Übersicht einer Fertigungsvorrichtung zur Herstellung von gerillten, flexiblen Rohren;
- Fig. 7: Darstellung des Bandquerschnitts, gelocht, in flachem und gerilltem Zustand.

Übereinander sind zwei Walzen angeordnet, mit zueinander parallelen Achsen, und zwar derart, daß die äußersten Umfänge der Walzen "ineinandergreifen". Die obere Walze 1 ist an ihrem Umfang mit Lochstempeln 3 versehen, die kreisrunden Querschnitt haben können und radial aus der Mantelfläche 4 der Walze 1 herausragen. Die Lochstempel 3 sind auf der Mantelfläche 4 der Walze 1 in Form des erwünschten zu erzeugenden Lochbildes angeordnet.

Die darunterliegende Walze 2 ist auf ihrem Umfang mit einem starken Belag 5 aus elastisch-flexiblen Material versehen, und zwar zweckmäßig mit einem Elastomer dessen Shore-Härte minde-

stens 90 bis 95 hat. Der Abstand der beiden Walzen 1 und 2 ist verstellbar und einjustierbar, so daß beim Abwälzen der beiden Walzen aufeinander in Richtung der Pfeile A für die Walze 1 und B für die Walze 2, die Lochstempel 3 in das Elastomer 5 der Walze 2 "eintauchen". Die beiden Walzen 1 und 2 haben zweckmäßig gleiche Breite und diese Breite entspricht mindestens der Breite eines zwischen den beiden Walzen 1 und 2 hindurchbewegten Bandes 6 in Form eines dünnen Metallbleches oder einer Folie. Diese Folie kann eine Breite bis etwa 100 mm haben. Das Band 6 wird in Richtung des Pfeiles C zwischen den beiden Walzen 1 und 2 hindurchbewegt, wobei seine Bewegung in einer weiter unter angegebenen Weise erfolgt.

In Figur 2 ist ein Ausschnitt aus Figur 1 vergrößert dargestellt, und zwar derjenige Ausschnitt, an dem die beiden Walzen 1 und 2 einander am nächsten kommen und es ist dort erkennbar, wie ein Lochstempel 3 aus dem Band 6 eine Lochplatine 7 ausschneidet oder ausstanzt, um in dem Band 6 ein Loch zu erzeugen, wobei unterhalb der Lochungsstelle in dem Band bzw. unterhalb des Lochstempels 3 das Elastomer 5 der unteren Walze 2 nachgibt und außerhalb des Lochstempels 3 die Ränder um das in dem Band 6 erzeugte Loch abstützt. Insbesondere aus dieser Darstellung ist erkennbar, daß die beiden Walzen 1 und 2 derart gegeneinander eingestellt sein müssen, daß die Lochstempel 3 der Oberwalze 1, um etwa die halbe Stärke des Metallbandes, in das Elastomer 5 der Unterwalze 2 eintauchen.

Aufgrund des Abwälzens der beiden Walzen 1 und 2 aufeinander in Drehrichtung A und B wird das Band 6 nicht in einfacher Weise durch einen auf- und abgehenden Lochstempel ausgestanzt, sondern vielmehr wird auch der an der Walze 1 befindliche Lochstempel 3 gegenüber dem Band 6 bzw. der Unterwalze 2 abgewälzt, so daß er zunächst mit dem in Drehrichtung vordersten Ende in das Band eintaucht und bei der Weiterdrehung gegenüber dem Band 6 und der Unterwalze 2 aus einer Schräglage in eine senkrechte Stellung kippt. Die Platine 7 wird zur Lochung aus dem Band 6, also nicht durch einen gleichmäßigen Rundumschnitt ausgestanzt, sondern vielmehr ausgescherzt oder geschnitten, wobei jeweils nur eine, annähernd punktförmige Belastung des Bandes 6 erfolgt. Durch diesen Scherorgang bei der Lochung wird eine sehr präzise und materialschonende Trennung der Platine 7 aus dem Bandmaterial erreicht, und zwar wird dabei sowohl das Bandmaterial als auch der Lochstempel 3 schonend eingesetzt, unter Ausnutzung der besonderen Eigenschaften des Elastomers 5, das die Beschichtung der unteren Walze 2 bildet. An den Rändern des erzeugten Loches in dem Band 6 erfolgt aufgrund dieses scherenden Lochungsvorganges nur eine

äußerst geringe in Richtung der Bewegung des Lochstempels 3 erfolgende Gratbildung oder Ausbiegung - wenn überhaupt, der die Unterlage bildende Elastomerbelag 5 wird durch das abkippende Eintauchen des Lochstempels 3 wesentlich schonender beansprucht, als wenn der Lochstempel 3 in radialer Richtung den gesamten Querschnitt gleichzeitig eintauchen würde und die Herauslösung, der Platine 7 aus dem zu erzeugenden Loch in dem Streifen 6, erfolgt äußerst schonend, wobei unter günstigen Bedingungen zu erreichen ist, daß die Platine 7 sich verbiegt, da sie ja scherend ausgeschnitten wird. Eine auch nur etwas verbogene Platine ist wesentlich einfacher und leichter von dem Band 6 und auch von der Oberfläche des Elastomerbelages 5 zu trennen, denn sie liegt auf dieser Oberfläche nicht flächig auf, sondern berührt sie nur an wenigen Punkten, so daß sie auch bei verhältnismäßig sehr geringem Gewicht unter dem Einfluß der Schwerkraft abfällt.

Um sicher zu stellen, daß auf der Oberfläche der unteren Walze 2 etwa noch haften gebliebene Platinen 7 sicher von dieser getrennt werden, ist (entsprechend der Fig. 1) unterhalb der Bewegungsbahn des Bandes 6 und dem Berührungs-kontakt mit der Oberfläche der Walze 2 eine zweckmäßig angetriebene Abstreifwalze 8 angeordnet, die an ihrem Umfang mit Borsten 9 versehen sein kann. Die Drehrichtung der Abstreifwalze 8 entspricht zweckmäßig dem Pfeil D, damit von der Oberfläche der Walze 2 abgestreifte Platinen 7 nach unten fallen. Die Walze 8 wird zweckmäßig derart angetrieben, daß sie an ihrem Umfang eine größere Geschwindigkeit hat, als die Walze 2 an ihrem Umfang.

In Figur 3 ist eine Übersichtszeichnung wiedergegeben. Es ist dort zu erkennen, daß die beiden übereinander angeordneten Walzen 1 und 2 in der Öffnung eines Trichters 10 angeordnet sind, der dazu dient, die ausgetrennten Platinen 7 aufzufangen und zu sammeln, beispielsweise in einem unterhalb der unteren Trichteröffnung aufgestellten Schrottkasten. Das Band 6 läuft nach diesem Ausführungsbeispiel von einem Coil oder einer Spule 11 ab, wird um Rollen 12 und 13 umgelenkt und passiert auf seiner, nach der Umlenkung über die Rolle 13, im wesentlichen waagerechten Bahn, zwischen zwei übereinanderliegenden Ölauftragwalzen 14 und 15 sowie einer Einlaufführung 16, die in Form eines zwischen zwei Platten ausgebildeten Schlitzes geformt sein kann. Durch diese Einlaufführung 16 wird das Band 6 gerichtet und eventuell vorhandene leichte Biegungen werden geglättet. Der Ölauftrag auf dem Band sorgt für ein leichtes und reibungsvermindertes Durchlaufen durch diese Einlaufführung 16.

Das Band 6 tritt dann in den oberen Bereich des Trichters 10 ein und durchläuft in der schon

beschriebenen Weise die beiden Walzen 1 und 2, wo es mit der Lochung versehen wird. Innerhalb der Trichteröffnung können dann anschließend noch ober- und unterhalb der Bahn des Bandes 6 5 Abstreifwalzen angeordnet sein, zweckmäßig mit Borsten an ihrem Umfang, um sicherzustellen, daß eventuell in den Lochungen noch verklemmte Platinen 7 ausgedrückt werden und in den Trichter 10 fallen.

10 Zweckmäßig außerhalb des Trichters 10 durchläuft das Band 6 Glättrollenpaare 17/18, zwischen denen eventuell erfolgte Verformungen des Bandes 6, insbesondere am Umfang der erzeugten Löcher, zurückgebogen und geglättet werden, damit diese 15 bei einer späteren Weiterbearbeitung des Bandes nicht stören. Das Band kann danach auf einen Coil 19 aufgewickelt werden oder aber, es kann einer Weiterbearbeitung zugeführt werden, beispielsweise einer Vorrichtung, in der es mit Längsrillen 20 versehen wird und anschließend zu einem gerillten, flexiblen Rohr gewickelt und gefalzt wird. Im Hinblick auf diese Weiterbearbeitung wird das Band in der Weise gelocht, wie das in Figur 5 dargestellt ist, das heißt, an beiden Längsrändern des Bandes 25 sind breitere Zonen ungelocht, wobei diese Zonen für die spätere Falzung beim Erzeugen des gewickelten des Rohres dienen.

Zum Fördern des Bandes durch die Vorrichtung entsprechend der Figur 3 können die Glättrollen 30 17/18 oder auch der Coil 19 mit einem Antrieb 20 versehen sein.

Eine besonders bevorzugte Verwendung von Bändern aus Folien oder Blechen, die mit der vorstehend beschriebenen Vorrichtung gelocht sind, besteht darin, diese ausdrucksweise unmittelbar anschließend an den Lochungsvorgang mit bekannten Vorrichtungen, zu gerillten, flexiblen Rohren zu formen, wobei auf bekannten Vorrichtungen das Band in schrägen Windungen gewickelt und verfalzt wird. Derartige gelochte flexible und gerillte Rohre werden bevorzugt als Schalldämpferrohre eingesetzt. Eine derartige Vorrichtung ist in Figur 6 dargestellt. Im rechten Teil der Figur 6 ist die in Zusammenhang mit den Figuren 1 bis 3 beschriebene Vorrichtung dargestellt unter Verwendung der gleichen Bezugszeichen. Diese Hintereinander-Anordnung der Vorrichtungen hat den besonderen Vorteil, daß im kontinuierlichen Verfahren, das vom Coil 11 abgezogene Band zunächst gelocht, dann 40 in einer Vorrichtung mit einer größeren Anzahl hintereinander angeordneter Walzenpaare 21, 22, das aus der vorbeschriebenen Vorrichtung zugeführte Band 6 gerillt wird, wobei zunächst die mittleren Rillen und dann nacheinander nach beiden Außenseiten fortschreitend, weitere Rillen an dem Band 6 45 erzeugt werden. Nach Verlassen dieser bekannten Rillvorrichtung, wird das gerillte Band 6a einer Wickelvorrichtung 23 zugeführt, die einen in Pfeilrich- 50 55

tung drehend angetriebenen Wickelkern oder innere Wickelrollen 24 aufweist sowie damit zusammenwirkende äußere Andruck- und Wickelrollen 25. Vor dieser Wickelstation ist eine einstellbare Führungseinrichtung 26 angeordnet. Bei dem hier dargestellten bekannten Ausführungsbeispiel, handelt es sich um eine Wickelstation, auf der ein gerilltes, flexibles Rohr mit rechteckigem Querschnitt hergestellt wird. Der Wickelstation wird das Band 6a so zugeführt, daß es sich unter Berücksichtigung der Bandbreite und der Abmessungen des Querschnittes des Rohres 27 in schrägen Windungen aufwickelt, so daß sich die Längsränder der einzelnen Wicklungen des Bandes überlappen und im Überlappungsbereich mittels entsprechend geformter Rollen 24, 25 zu einem fest verbindenden Falz geformt werden. Danach ist ein flexibles, gerilltes und gelochtes Rohr beliebiger Länge entstanden. Selbstverständlich lassen sich auf diesen bekannten Vorrichtungen 21 bis 23 Rohre mit beliebigem Querschnitt und beliebiger Größe herstellen.

Insbesondere für die Herstellung von gerillten, flexiblen und gelochten Rohren ist es zweckmäßig, das Band 6 mit einem besonderen Lochbild zu versehen. Nach Figur 4 ist ein Beispiel aus der Praxis angegeben, bei dem das Bandmaterial aus Aluminium besteht und die Bandstärke 0,15 mm beträgt, bei einer Bandbreite von 60 bis 100 mm. In Figur 4 sind dabei für das Lochbild die verschiedenen Maße und Abmessungen in Millimeter angegeben. Der Lochdurchmesser beträgt dabei 3 mm und der gesamte freie durch die Lochung erzeugte Querschnitt in dem Band beträgt 21% bezogen auf die Gesamtbandfläche. Bei einer Materialstärke des Bandes bis 0,2 mm und einem Lochdurchmesser von 4 mm kann ein Lochbild erzeugt werden, daß einen freien Querschnitt von etwa 30% der Bandoberfläche ergibt. Bei einer Materialstärke bis 0,3 mm des Bandes und einem Lochdurchmesser von 5 mm kann das Lochbild derart ausgeführt sein, daß sich ein freier Querschnitt von ca. 35 bis 40% der Bandoberfläche ergibt.

Wenn das gelochte Band, entsprechend der Figur 6, zu einem gerillten, flexiblen Rohr verarbeitet wird, ist es zweckmäßig, daß das Lochbild derart ausgeführt wird, daß sich die Lochungen nach der Rillung zwischen den Walzen 21, 22 ausschließlich im Profilgrund der Rillen und nicht in deren Flanken befinden. Dadurch ist sichergestellt, daß sich aufgrund der Lochung eine Schwächung des aus diesem Band gewickelten fertigen Rohres in sehr geringen Grenzen hält, weil die Flanken der Rillen, die im wesentlichen die Festigkeit und Stabilität des Rohres bestimmen, durch die Lochung nicht oder nur in sehr geringem Maße überdeckt sind. Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel ist dazu in Fig. 7 dargestellt. Es ist das Band 6 mit der Lochung 5 in ebenem, gestreckten Zustand im

Querschnitt zu erkennen, wie es der Rillvorrichtung 21,22 zugeführt wird sowie, darüber gezeichnet, derselbe Bandabschnitt nach Verlassen der Rillvorrichtung 21,22. Der Bandabschnitt ist mit den Rillen 4 oder Rippen versehen. Aus den dargestellten Eintragungen ergibt sich, daß das im Rillengrund befindliche Loch 5 einen Durchmesser D hat und die Ausrundung am Grunde der Rille $4 = d$ beträgt, wobei $d = 2r$ und $D = r_m \pi$ ist. Die Ausrundung mit dem Halbmesser r bzw. dem Durchmesser d entspricht damit auch dem Abstand der Rillen bzw. ihrer offenen Weiten.

Aus der Figur 4 und der Figur 5 ist zu erkennen, daß die in dem Band erzeugten Lochreihen gegeneinander versetzt sind, wobei die Löcher in dem dort dargestellten Lochbild bei benachbarten Lochreihen "auf Lücke" stehen. Über die Breite des Bandes 6 verlaufen die Lochzeilen demnach schräg in einem Winkel von 45°. In der Praxis hat sich gezeigt, daß es zweckmäßig ist, diese Diagonalwinkel der Profilstiegung des aus dem Band 6 gewickelten Rohres anzupassen oder anders ausgedrückt, dem Wickelwinkel anzupassen, der seinerseits wiederum von der Breite des Bandes und der Abmessung des Rohrquerschnittes abhängt. Durch diese Anpassung wird erreicht, daß die Lochungen in dem fertigen Rohr regelmäßig angeordnet sind und damit auch in exakte Berechnungen einbezogen werden können, wenn das fertige Rohr für besondere Zwecke, beispielsweise als Schalldämpfer, eingesetzt wird.

In Figur 5 ist erkennbar, daß die Lochung in dem Band 6 derart angeordnet ist, daß angrenzend an die Außenränder oder -kanten des Bandes ein ausreichend breiter ungelochter Bereich zur Verfügung steht, um nach der Formung des Bandes zum Rohr, in diesen Bereichen die Verbindungsfasze auszubilden und formen.

40 Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Lochen von Bändern aus Folien oder Blech, gekennzeichnet durch ein etwa waagerecht liegendes Walzenpaar (1,2) zwischen dem das Metallband (6) hindurchtransportiert wird, wobei die obere Walze (1) mit Lochstempeln (3) versehen ist und die untere Walze (2) mit einem Belag (5) aus elastisch-flexiblen Material versehen ist, in den die Lochstempel (3) der oberen Walze (1) unter Verformung des Belages (5) eintauchen, sowie dem Walzenpaar (1,2) vor- und nachgeordnete Führungs- und Transportrollen für das Metallband (6), wobei vorzugsweise die nachgeordneten Rollen (17,18 bzw.19) und/oder die Walzen angetrieben sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch ge-



kennzeichnet, daß die Lochstempel (3) der Oberwalze (1) radial zu ihrer Drehachse angeordnet sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lochstempel (3) der Oberwalze (1) um etwa die halbe Stärke des Metallbandes (6) in den Elastomer-Belag (5) der Unterwalze (2) eintauchen.

4. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Elastomer der Unterwalze (2) eine Shore-Härte von mindestens 90 hat.

5. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Unterwalze (2) mit dem Elastomer-Belag (5) einen größeren Durchmesser hat, als die obere Lochwalze (1).

6. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Walzenpaar (1,2) in der Mündung eines darunter angeordneten Trichters (10) zum Auffangen der Stanzabfälle (7) gelagert ist.

7. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der unteren Walze (2) eine angetriebene Abstreifwalze (8) für anhaftende Stanzabfälle (7) angeordnet ist.

8. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Metallband (6) im Bereich der Trichteröffnung einen Abstreifer für haftengebliebene Stanzabfälle (7) passiert.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abstreifer aus einer oder mehreren Bürsten besteht, die über und/oder unter dem Metallband (6) angeordnet sind.

10. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Lochwalzenpaar (1,2) nachgeordnete Führungs- und/oder Abzugsrollen als Glättrollen (17,18) oder -Walzen für das gelochte Metallband (6) ausgebildet sind.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Glättrollen oder -Walzenpaar (17,18) mit einstellbaren Andruckmitteln in Form von Federn oder Druckkolben gegeneinander gedrückt wird.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Glättrollen oder -Walzenpaar (17,18) zum Transport des Metallbandes (6) durch die Vorrichtung angetrieben ist.

13. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Lochwalzenpaar (1,2) eine Station (14,15) zum Auftragen von Öl oder Fett auf die Oberfläche des Metallbandes (6) vorgeordnet ist, vorzugsweise in Form eines Rollen- oder Walzenpaares.

14. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß in dem Metallband (6) ein Lochbild erzeugt wird, bei einer Breite des Metallbandes von 60 bis 100 mm und einer Bandstärke von ca. 0,15 mm, bei dem der Lochdurchmesser ca. 3 mm beträgt und der Abstand der Löcher in einer Längsreihe ca. 6,6 mm und der Seitenabstand der Reihen quer zum Metallband der gegenüberliegenden versetzten Löcher ca. 5 mm beträgt, wobei an den Bandrändern zur Ausbildung der Falze mindestens 1 1/2 Reihenabstände lochfrei bleiben.

15. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lochstempel (3) runden, flachovalen oder polygonalen Querschnitt haben.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei Lochstempeln (3) mit polygonalem Querschnitt eine Polygonkante in Richtung der Abwälzbewegung der Lochwalze liegt.

17. Vorrichtung zum Herstellen von aus gerilltem und gewickeltem, nach einem der vorstehenden Ansprüche vorgelochtem Metallband bestehenden flexiblen, gelochten Rohren, **dadurch gekennzeichnet**, daß einer Lochvorrichtung für Metallband nach den vorstehenden Ansprüchen eine bekannte Rill-Vorrichtung (21,22) für Metallband und eine Rohrwickel- und Falzvorrichtung (23) nachgeordnet ist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rohrwickel- und Falzvorrichtung (23) eine bekannte Vorrichtung zum Herstellen von flexiblen, gerillten Rohren mit rechteckigem, dreieckigem oder ovalem Querschnitt ist.

19. Vorrichtung nach Anspruch 1 und einem der vorstehenden Ansprüche 17 oder 18, **dadurch**

gekennzeichnet, daß die Stanzung des Lochbildes in dem Band (6) derart ausgeführt ist, daß sich Lochungen ausschließlich im Profilgrund - und nicht in den Flanken - der Rillung befindet.

5

20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß das Lochbild diagonal angeordnete Lochzeilen aufweist, deren Diagonalwinkel der Profilsteigung des aus dem Band (6) gewickelten Rohres (27) angepaßt ist. 10

21. Vorrichtung nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser der gestanzten Löcher dem halben abgewickelten Umfang des Rillenabstandes entspricht. 15

22. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Materialstärke von 0,12 mm des Bandes (6) und einem Lochdurchmesser von 3 mm das Lochbild derart angeordnet ist, daß sich ein freier Querschnitt von ca. 21% der Bandoberfläche ergibt. 20

23. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Materialstärke von 0,2 mm des Bandes (6) und einem Lochdurchmesser von 4 mm das Lochbild derart angeordnet ist, daß sich ein freier Querschnitt von ca. 30% der Bandoberfläche ergibt. 25

24. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Materialstärke bis 0,3 mm des Bandes (6) und einem Lochdurchmesser von 5 mm das Lochbild derart angeordnet ist, daß sich ein freier Querschnitt von ca. 35 bis 40% der Bandoberfläche ergibt. 30

25. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Materialstärke bis 0,3 mm des Bandes (6) und einem Lochdurchmesser von 5 mm das Lochbild derart angeordnet ist, daß sich ein freier Querschnitt von ca. 35 bis 40% der Bandoberfläche ergibt. 35

25

30

35

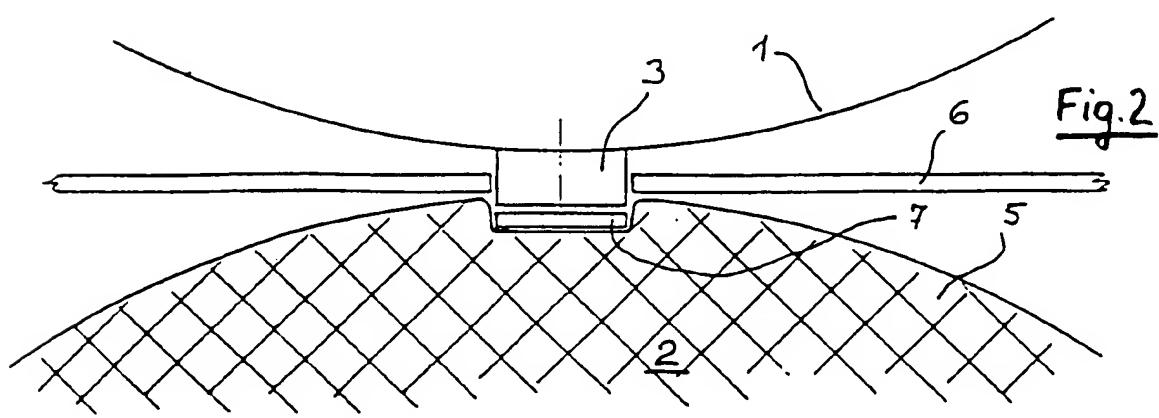
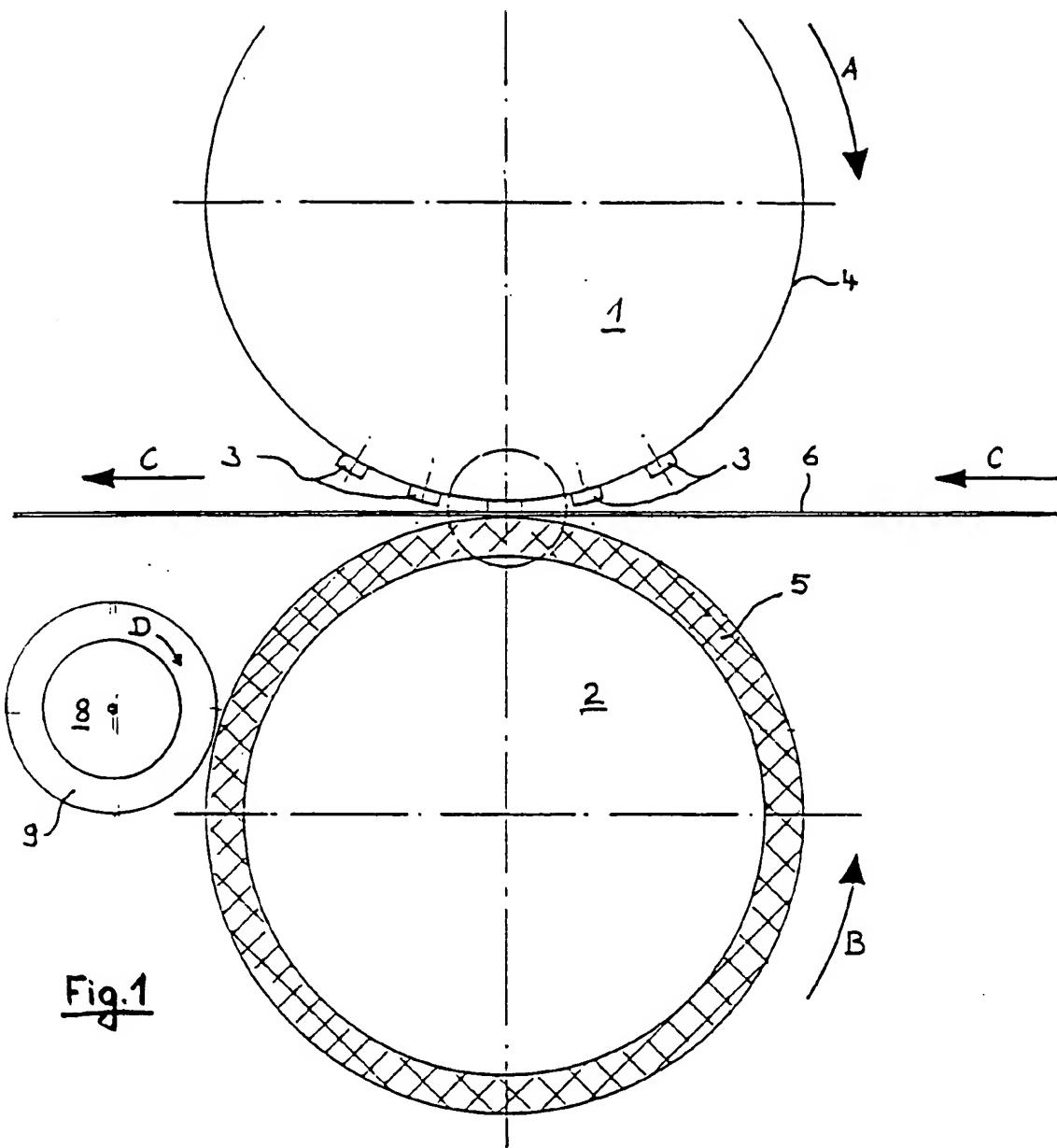
40

45

50

55





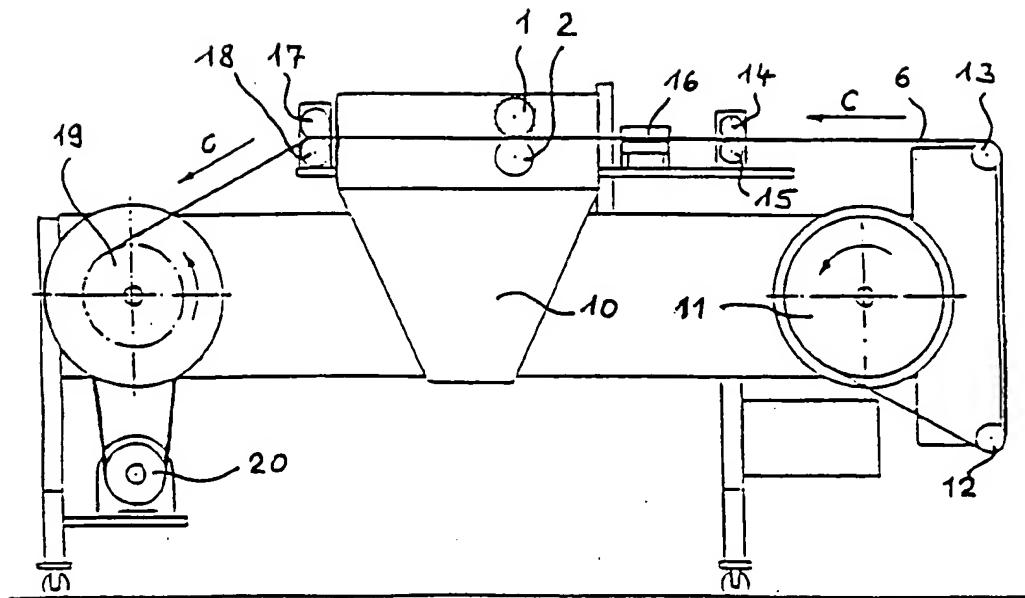


Fig. 3

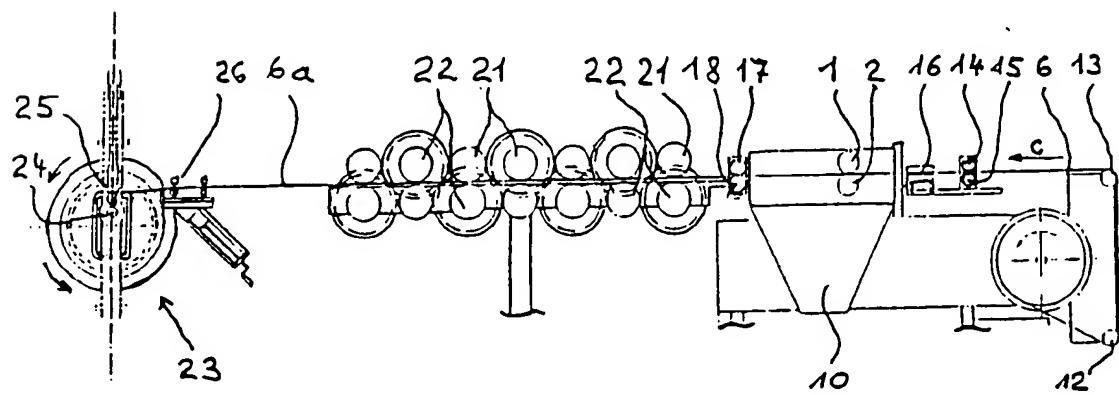


Fig. 6

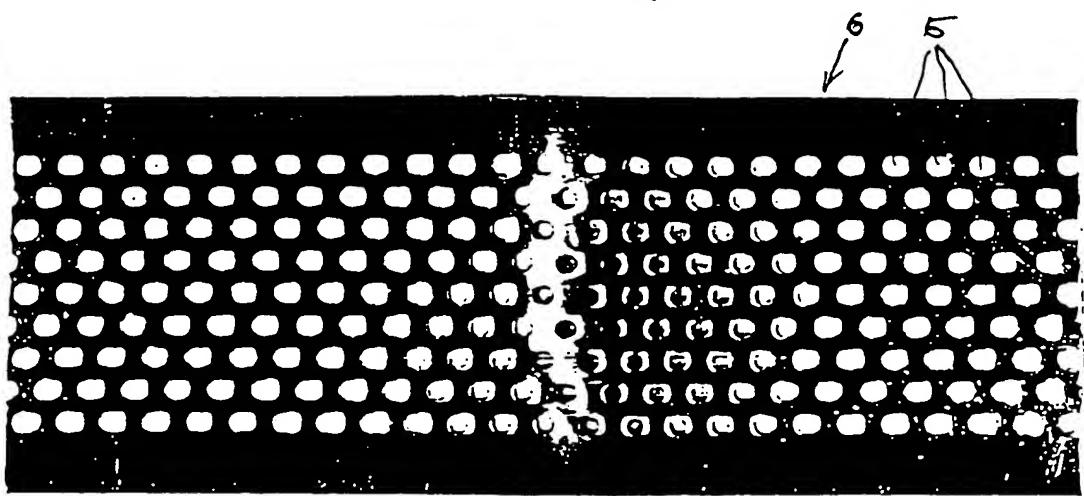
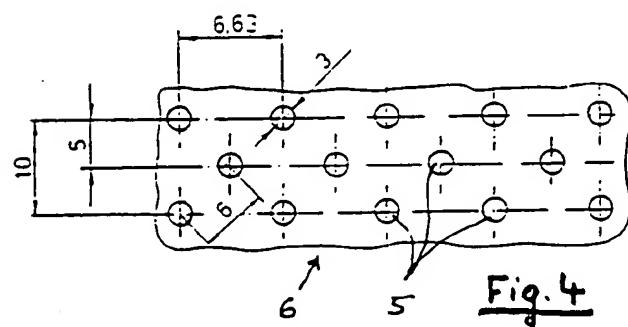
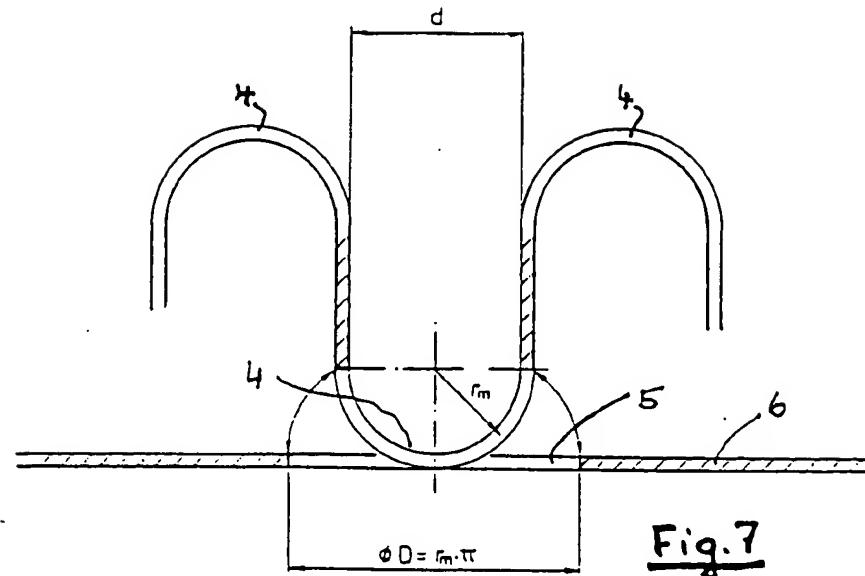


Fig. 5

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.